



ST8 – DIÁLOGOS DE SABERES PARA SOCIEDADES SUSTENTÁVEIS

**ANÁLISE DE TÉCNICAS PARA DISPOSIÇÃO E TRATAMENTO DE DEJETOS DA  
AVICULTURA EM ESTABELECIMENTOS RURAIS FAMILIARES**

**ANALYSIS OF TECHNIQUES FOR DISPOSAL AND TREATMENT OF POULTRY  
WASTE IN FAMILY RURAL ESTABLISHMENTS**

Tainara Bruna MONTAGNA<sup>1</sup>

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi levantar técnicas para disposição e tratamento de dejetos da avicultura em estabelecimentos rurais que trabalham com uma pequena escala produtiva, visto que é um grande desafio que as regiões de produção intensiva terão que enfrentar nos próximos anos, em função dos problemas de poluição das águas, dos custos de armazenamento, tratamento e, aproveitamento dos dejetos como adubo orgânico na agricultura. Tal levantamento se deu a partir da análise bibliográfica de artigos, cartilhas, dissertações, teses, livros, além de leis e decretos específicos sobre o tema. É possível concluir que, para a avicultura, a cama sobreposta tem se apresentado como melhor alternativa para o armazenamento, desde que devidamente tratada. Em termos de técnicas de tratamento, destaca-se a compostagem. Existem outras técnicas de tratamento mais avançadas, porém como o foco do estudo esteve em pequenos plantéis, procurou-se analisar a relação custo-benefício das técnicas levantadas.

**Palavras-chave:** Avicultura. Dejetos. Disposição. Tratamento. Aproveitamento.

**Abstract:** The objective of this work was to develop techniques for disposal and treatment of poultry waste in rural establishments that work with a small productive scale, since it is a great challenge that intensive production regions will have to face in the coming years, due to the problems of pollution of water, costs of storage, treatment and use of manure as organic fertilizer in agriculture. This survey was based on the bibliographical analysis of articles, booklets, dissertations, theses, books, and specific laws and decrees on the subject. It is possible to conclude that, for poultry farming, the overlapped bed has been presented as the best alternative for storage, provided that it is properly treated. In terms of treatment techniques, the most important are composting and the use of biogas. There are other more advanced treatment techniques, but as the focus of the study was on small plants, we sought to analyze the cost-benefit of the techniques raised.

<sup>1</sup> Engenheira Ambiental e Engenheira de Segurança do Trabalho. Mestre e Doutoranda em Geografia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Bolsista CAPES. [tainaramontagna@hotmail.com](mailto:tainaramontagna@hotmail.com).



**Keywords:** Poultry farming. Waste. Disposition. Treatment. Reusing.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, embora a atividade agropecuária apresente um intenso dinamismo na economia, sendo a base de sustentação econômica do país, ela vem gerando diversos danos ao meio ambiente. Entre eles, está a problemática relacionada à disposição dos dejetos produzidos pela avicultura.

Com o aumento da quantidade de animais criados, o volume de dejetos gerados também cresceu, potencializando ainda mais o risco de gerar contaminação de solos, águas e alimentos, devido à alta concentração de matéria orgânica, nutrientes, além de patógenos e metais pesados. Assim, a correta disposição e tratamento de dejetos visando seu reaproveitamento.

O fator de maior relevância na abordagem deste tema foi à falta de orientação específica dos órgãos competentes para o manejo dos dejetos em pequenos estabelecimentos rurais, onde geralmente os plantéis de animais são pequenos. Nessa pesquisa, optou-se por refletir sobre as técnicas mais adequadas para camas de aviário com até 250 m<sup>2</sup>. Pelo fato da atividade pecuária ser considerada de baixo impacto nestes casos, boa parte dos dejetos acaba sendo disposto de forma inadequada nestes estabelecimentos, podendo causar contaminação local de solos e águas. Assim, a legislação geralmente regulamenta atividades pecuárias de média e grande escala, que costumam ocorrer em médios e grandes estabelecimentos rurais.

Na tentativa de minimizar os problemas relacionados aos dejetos de animais, diversas instituições de pesquisa e de assistência rural vêm apontando o uso de soluções eficientes, sob o ponto de vista econômico, social e ambiental, permitindo agregar valor à atividade pecuária por meio da geração de biogás e de fertilizantes orgânicos, por exemplo. No mundo todo, o poder público passou a criar leis de proteção ambiental e regular atividades como a suinocultura e a avicultura. Considerando esses aspectos, este trabalho tem como objetivo principal fazer um levantamento das principais técnicas que têm sido utilizadas para o armazenamento e tratamento de dejetos da avicultura, com destaque para aquelas que têm conseguido transformar esse rejeito em recurso (adubo, energia, etc.), e, identificar as técnicas mais adequadas aos estabelecimentos rurais com pequenos plantéis.

Esta pesquisa foi construída a partir da interpretação sobre a literatura levantada e analisada a respeito da geração, armazenagem, tratamento e utilização de dejetos da avicultura, com ênfase em estabelecimentos rurais que possuem um pequeno plantel (aviários com até 250 m<sup>2</sup>)<sup>2</sup>. Estes estabelecimentos geralmente são de agricultores familiares, que combinam outras atividades agrícolas, de modo que não são exclusivamente pecuaristas.. Em relação aos avicultores, o

<sup>2</sup> A Resolução SEMA nº 24/08 traz como porte mínimo aviários de até 1500 m<sup>2</sup> de área de criação, porém como a pesquisa trata-se de pequenos agricultores, optou-se por trabalhar com a metragem de 250 m<sup>2</sup>.



# II SLAEDR SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

VI SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
III SIDETEG SEMINÁRIO DA REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS SOBRE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E GOVERNANÇA  
04 A 06 DE NOVEMBRO DE 2020

trabalho ocorre na forma de integração com grandes agroindústrias.

Assim, recorreremos aos referenciais bibliográficos para discorrer sobre os temas tratados nessa pesquisa. Foram utilizados artigos, cartilhas, dissertações, teses, livros, além de normas (leis, decretos, portarias) e dados secundários relacionados à produção de aves, bem como aos dejetos destes animais.

Foi realizada uma revisão das legislações federal e estadual sobre recursos hídricos e disposição de dejetos, a fim de identificar o *status* em que se encontra o aspecto legal, geral e específico, referente ao tratamento dos dejetos produzidos pela avicultura.

O levantamento bibliográfico sobre a avicultura, com foco em pequenos estabelecimentos rurais, baseou-se em artigos, dissertações e teses, além de livros que fazem referência ao tema escolhido. Para o levantamento de artigos, foi consultada a base de dados do *site* periódicos CAPES e, para as dissertações e teses, o banco de teses da CAPES e *sites* de bibliotecas universitárias. Buscou-se também, informações através de entrevistas sobre resoluções e normativas legais pertinentes, com técnicos do quadro funcional do Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

A pesquisa foi desenvolvida a partir de revisão bibliográfica sobre a problemática socioambiental dos dejetos e sobre as técnicas de disposição e tratamento dos dejetos, priorizando o reaproveitamento destes.

As propostas de tratamento e disposição dos dejetos a serem recomendadas devem ir ao encontro à Política Nacional de Saneamento Básico, que engloba os resíduos sólidos e os recursos hídricos (Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007). Outras normas referentes à disposição, tratamento e reaproveitamento de dejetos, foram definidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA): Lei nº 6.938/81 (Política Nacional do Meio Ambiente); Lei nº 9.605/98 (Crimes Ambientais); Lei nº 12.651/12 (Código Florestal) e Lei nº 9.433/97 (Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos). Também foram consultadas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), como a Resolução nº 237/97 (Licenciamento Ambiental); nº 357/05 (Classificação das águas); nº 430/11 (Padrões de lançamento de efluentes); nº 003/90 (Poluição Atmosférica) e nº 382/06 (Limites de emissão de poluentes).

No âmbito do estado do Paraná, as principais normas analisadas foram o Decreto Estadual nº 5.503/02 (Distâncias e condições) e àquelas do Instituto Ambiental do Paraná (IAP), como as Resoluções nº 31/98 (Aspectos locacionais); nº 009/10 (Licença ambiental simplificada); nº 51/10 (Empreendimentos passíveis de licenciamento); além das Instruções Normativas nº 56/07 (Localização da propriedade); nº 105/006 de 2004 (Padrões de lançamento de efluentes).

Finalmente, a partir da análise dos referenciais bibliográficos utilizados e de entrevistas com técnicos do IAP e pequenos avicultores, procuramos nos posicionar sobre as técnicas e métodos de armazenamento, tratamento e utilização de dejetos da avicultura, indicando àquelas mais adequadas para pequenos estabelecimentos rurais do Sudoeste do Paraná, caracterizados atualmente pela criação de poucos animais, falta de mão de obra e dificuldades de investimentos com altos custos. Assim, buscamos evidenciar métodos de tratamento e aproveitamento simples,



OBSERVADR





baratos e ambientalmente eficazes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Disposição e Armazenamento de Dejetos da Avicultura

Em relação à avicultura, estudos relacionados ao impacto ambiental da avicultura nos solos ainda são muito escassos devido à falta de sensibilização para sua importância. A forma mais comum de poluição e contaminação do solo em regiões avícolas está relacionada ao uso abusivo de dejetos como fertilizantes. Sempre que possível, a aplicação dos resíduos não deve ocorrer de forma superficial, devendo estes ser incorporados ao solo, principalmente no sistema de produção de pastagem (PALHARES; KUNZ, 2011).

Para Bonato (2011), entre as alternativas utilizadas como forma de armazenagem de resíduos, tem-se a cama sobreposta ou cama de aviário, também conhecida como “*deep bedding*”.

### Cama Sobreposta

Este sistema fundamenta-se, basicamente, na absorção do material excretado pelos animais (fezes e urina) por um composto absorvente, transformando o material em um composto pastoso ou sólido, utilizado posteriormente como fertilizante orgânico.

A cama sobreposta foi desenvolvida no Brasil pela Embrapa Suínos e Aves e consiste na utilização de uma camada profunda de substrato que atua como absorvente de dejetos orgânicos dos animais no período em que permanecem no local. Simultaneamente ao processo de absorção, ocorre a decomposição do material orgânico, por meio de um tratamento biológico, estabilizando o material para posterior uso como fertilizante (BONATO, 2011).

A cama sobreposta tem por objetivo reduzir os investimentos em edificações, minimizar os riscos de poluição e melhorar a valorização agrônômica do composto como adubo orgânico. Entretanto, sua disposição e uso requerem alguns cuidados em relação a construção das edificações, tais como: maior altura do pé-direito e maior ventilação; maior disponibilidade de água; disponibilidade de material de boa qualidade para a cama; e um plantel de matrizes com bom estado sanitário (COSTA et al., 2006).

As vantagens da disposição de dejetos em camas estão na redução de cerca de 50% do volume de dejetos, aumento de matéria seca, menor emissão de NH<sub>3</sub> (reduzindo odores desagradáveis característicos da criação de suíno), melhor balanço d'água, evitando acúmulo e necessidade de armazenamento dessa água e melhor produção de calor. Há ainda outros fatores que podem ser citados como vantagens, como a maior facilidade na operacionalidade no manejo dos dejetos, menor dependência de grandes áreas cultivadas e maior facilidade na disposição e transporte do material (ARNS, 2004).

Quanto à escolha do material para fazer a cama, alguns aspectos devem ser observados, como:



## II SLAEDR SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

VI SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
III SIDETEG SEMINÁRIO DA REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS SOBRE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E GOVERNANÇA  
04 A 06 DE NOVEMBRO DE 2020

(i) possuir uma boa capacidade de absorção e serem biodegradáveis; (ii) apresentarem características específicas em relação à modificação do meio, em relação ao conforto dos animais, temperatura da cama (evitando oscilações) e considerar o contato direto dos animais com as excreções;

(iii) apresentar tamanho de partículas de média a grande, com alto teor de carbono (celulose e lignina), com boa condutividade térmica, com boa capacidade higroscópica, facilidade de liberação da umidade absorvida, menor custo e não promover a multiplicação de patógenos (ARNS, 2004, p.35).

A escolha dos materiais utilizados para formar a cama está geralmente associada à disponibilidade dos mesmos na região e ao custo de aquisição. Os materiais mais utilizados são maravalha, serragem, palha de cereais, sabugo de milho triturado, casca de arroz, palha de soja, casca de café e bagaço de cana triturado (FERREIRA et al., 2010). A qualidade do material utilizado para formar a cama é considerada muito importante, pois ela refletirá decisivamente no desempenho produtivo e nas condições sanitárias dos lotes e no seu efeito fertilizante (ARNS, 2004).

O tempo de permanência do material nas edificações depende de vários aspectos, entre eles, das condições climáticas de cada local, do tipo de manejo adotado no sistema, profundidade do leito, regime de alimentação dos animais e características do material utilizado (KUNZ et al., 2005). Durante a permanência da cama nas baias, troca-se os lotes de animais e apenas parte da cama é substituída ou adicionada em cima da parte mais molhada (em função dos dejetos), conservando-se a parte mais seca, que em geral é a mais próxima dos comedouros (ROPPA, 2003). O tipo de material utilizado como cama apresenta tempos de permanência diferentes, variando de acordo com o tipo de material e fase de produção (KUNZ, 2005).

Alguns fatores devem ser levados em consideração para o máximo desempenho permitido pelo potencial genético dos animais. Para preservar a qualidade e prolongar a vida útil de uma cama é necessário que o ambiente no qual os animais são criados represente uma interação entre as variáveis interdependentes, como qualidade do ar, temperatura, umidade, ventilação, número de animais por metro quadrado, etc. A qualidade do ar é influenciada pelas condições da cama e esta pelo tipo de material utilizado, que, juntamente com o grau de umidade e temperatura irão determinar os níveis de amônia presentes no meio. Além desses fatores inerentes ao ambiente interno, existem influências externas, como a própria temperatura ambiente, a época do ano e a localização da instalação (AVILA; MAZZUCO; FIGUEIREDO, 1992).

O material utilizado para receber os dejetos deve contribuir para o conforto aos animais, de forma a evitar oscilações de temperatura no interior da instalação e o contato direto das aves com as fezes e com o piso. O material considerado deve absorver a umidade do piso e diluir a excreta para proporcionar as práticas de manejo que maximizem a vida útil da cama e seu posterior aproveitamento no final da criação. As determinações, buscando a preservação ecológica,



OBSERVADR





# II SLAEDR SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

VI SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
III SIDETEG SEMINÁRIO DA REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS SOBRE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E GOVERNANÇA  
04 A 06 DE NOVEMBRO DE 2020

indicam a redução da disponibilidade dos materiais comumente utilizados com o objetivo de servir como cama, principalmente a raspa de madeira (maravalha), que tende a se tornar escassa. É, portanto, imprescindível e urgente a procura de materiais alternativos e a adoção de práticas de reutilização da cama na criação de lotes subsequentes (AVILA; MAZZUCO; FIGUEIREDO, 1992).

A principal causa da poluição provocada pelo manejo inadequado dos dejetos é seu lançamento direto sem o devido tratamento nos cursos d'água, o que ocasiona desequilíbrios ecológicos e poluição da água, disseminação de patógenos e contaminação das águas potáveis com amônia, nitratos e outros elementos tóxicos. Devido a estas características, o manejo dos dejetos deve ser realizado de forma a minimizar os impactos ambientais. Cabe salientar, porém, que o tipo de manejo adotado pelos produtores dependerá do sistema de produção utilizado e da quantidade de dejetos produzida (CARDOSO; OYAMADA; SILVA, 2015).

## Tratamento dos dejetos da Avicultura

Quando a cama de aviário é aplicada de forma desordenada no solo, sem o devido tratamento, contamina o solo com amônia, presente em alta quantidade, que é gerada a partir da decomposição microbiana dos dejetos das aves (OLIVEIRA; BIAZOTO, 2013). Além disso, o fósforo é encontrado em altas quantidades nas excretas das aves, porém, a aplicação excessiva na adubação pode saturar a capacidade do solo e plantas de utilizar este nutriente, acarretando na lixiviação e posterior contaminação do lençol freático (OVIEDO-RONDÓN, 2008). A preocupação pelo seu uso como fertilizante é crescente. Deste modo, é necessário desenvolver medidas que possam mitigar os riscos de contaminação (BLAKE, 1996).

Segundo Hardoim (1999), um sistema de tratamento de dejetos excelente deve ser projetado para reduzir o impacto ambiental e potencializar a recuperação dos recursos, com a finalidade de aproveitá-los para o aumento da produtividade.

Utembergue, Afonso e Pereira (2012) analisam que as técnicas de tratamento de dejetos são alternativas viáveis que visam à redução da poluição ambiental. A utilização dos produtos gerados a partir de diferentes técnicas pode trazer lucros, como por exemplo, através da comercialização dos resíduos tratados (adubo) ou geração de biogás; e reduzir custos, como é o caso da utilização em lavouras como adubo nos estabelecimentos rurais com avicultura. Deste modo, é importante ressaltar que o destino adequado dos dejetos reduz significativamente os potenciais de contaminação, seja do solo, água ou ar. Assim, é de suma importância um manejo adequado visando minimizar impactos produzidos.

Para Seiffert (2000), o tratamento refere-se a qualquer sistema usado para reduzir o potencial poluente de resíduos, ou a alteração de sua composição original. Os sistemas de tratamento contemplam lagoas de tratamento, compostagem e geradores de biogás. Além disso, existem também sistemas de tratamento que envolvem aeração mecânica e tanques de oxidação, porém, eles têm sido pouco utilizados, devido aos custos elevados de instalação e operação. Para as alternativas de tratamento para dejetos avícolas, destacamos aqui a compostagem e o uso do



OBSERVADR





biogás.

## Compostagem

A compostagem é uma prática bastante utilizada para decomposição e bioestabilização dos resíduos orgânicos sólidos, sendo um processo biológico de transformação da matéria orgânica crua em substâncias húmicas, estabilizadas, com propriedades e características diferentes do material que lhe deu origem (SILVA et al., 2007). Essa técnica permite obter mais rapidamente e em melhores condições a desejada estabilização da matéria orgânica. A compostagem é um processo de digestão aeróbia da matéria orgânica por microrganismos em condições favoráveis de temperatura, umidade, aeração, pH e qualidade da matéria-prima disponível (REBONATO, 2012).

Segundo Silva (2007), a compostagem é um processo ambientalmente seguro, devido que ocorre a eliminação de patógenos e microrganismos nocivos. A matéria orgânica neutraliza várias toxinas e imobiliza metais pesados reduzindo assim a absorção destes materiais indesejáveis às plantas. Além de impedir que o solo sofra mudanças bruscas de acidez ou alcalinidade.

Para Sartori et al. (2015), a região Sul do Brasil é caracterizada pela criação intensiva de frangos. Durante o período de crescimento e engorda, as aves são mantidas em galpões, cujo assoalho é coberto por uma camada espessa de serragem, chamada de cama de aviário”, servindo de suporte para os lotes de frangos. Esta cama permanece no galpão por aproximadamente 300 dias, e resulta no final deste período, em um material rico em nutrientes, principalmente Nitrogênio, além de restos de ração e excretas dos animais. Normalmente, este material quando retirado dos galpões, é levado para o campo, permanecendo armazenado, ocasionado a perda do material, provocada pela solubilização e lixiviação dos nutrientes, além de representar contaminação para as águas e solo com altas concentrações de nutrientes.

A cama de aviário sem passar pelo processo de compostagem, é considerada um dos principais resíduos utilizados de maneira incorreta na agricultura.

Para a realização de uma compostagem bem sucedida, é necessário um processo de pré-compostagem, que envolvem as seguintes etapas: determinação da relação carbono/nitrogênio, escolha dos materiais de mistura, granulometria, pesagem e mistura, local adequado, dimensionamento das pilhas ou leiras, controle de mistura e aeração, temperatura, odor, maturação, qualidade do composto orgânico final e beneficiamento (AUGUSTO; KUNZ, 2011).

O ideal é que a compostagem seja realizada em local próximo da produção do dejetos. Locais muito distantes das granjas são economicamente desaconselháveis, pois o transporte onera os custos e pode inviabilizar o processo. O pátio disponível para a compostagem pode ser arquitetado para pequenos e grandes projetos e irá depender da quantidade de dejetos produzidos. O solo deve ser compactado e impermeabilizado evitando a infiltração de água de chuva contaminada com dejetos às águas subterrâneas (AUGUSTO; KUNZ, 2011).

A compostagem apresenta algumas vantagens, as quais podemos são relatadas por Sartori et al. (2015): Aumento da saúde do solo – a matéria orgânica compostada se liga com as partículas do



# II SLAEDR SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

VI SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
III SIDETEG SEMINÁRIO DA REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS SOBRE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E GOVERNANÇA  
04 A 06 DE NOVEMBRO DE 2020

solo, ajudando na retenção da água e drenagem do solo, melhorando sua aeração; Redução da erosão do solo – o composto aumenta a capacidade de infiltração da água, reduzindo a erosão; Redução de doenças de plantas – o composto aumenta a população de microrganismos desejáveis; Manutenção da temperatura e estabilização do pH do solo – o composto favorece a atividade biológica no solo; Ativação da vida do solo – o composto favorece a reprodução de microrganismos benéficos às culturas agrícolas; Processo ambientalmente seguro – a compostagem reduz o impacto e a poluição do ambiente; e Economia de tratamento de efluentes – o composto se solubiliza lentamente e é absorvido pelas plantas, não sendo carregado para o lençol freático.

Para a realização da compostagem, há algumas condições necessárias, sendo elas: O local escolhido deve ser de fácil acesso; Estar próximo de onde está armazenado o material palhoso, que será usado em grande quantidade; Estar próximo a uma fonte de água, uma vez que o material será molhado à medida que as camadas vão sendo colocadas e também quando o material será revolvido, visto que acontece várias vezes durante o processo de compostagem; Estar em local com baixa declividade, até 5% para facilitar o preparo e o manejo da pilha de composto, permitindo a drenagem da água da chuva; O composto pode ser feito em campo aberto, em chão batido, sendo desnecessário piso cimentado (SARTORI et al., 2015).

Na cartilha de compostagem para os agricultores, Sartori et al. (2015) descrevem os passos de como fazer o composto, devendo seguir os seguintes passos:

- a) Distribuir a camada de palha e/ou capim no solo com 20 centímetros de altura e 1,8 a 2,0 metros de largura ou mais, podendo o comprimento variar de acordo com a quantidade de material a ser compostado, além de molhar bem antes de colocar outros materiais em cima;
- b) Misturar e umedecer os materiais a serem compostados: para cada 1 m<sup>3</sup> de materiais (0,5 m<sup>3</sup> de dejetos sólidos e 0,5 m<sup>3</sup> de palhadas);
- c) Formar a pilha até 1,20 m a 1,5 m de altura, com a mistura umedecida a 60% (ao apertar a massa do composto com a mão não deve escorrer água);
- d) Cobrir com palhada seca a pilha pronta, para manter a umidade e a temperatura;

Além disso, é importante salientar que a forma e o tamanho da pilha de compostagem influenciam a velocidade da compostagem, pelo efeito que tem sobre o arejamento e a dissipação do calor da pilha. O tamanho ideal da pilha pode variar, porém, o volume de 1,5 m x 1,5 m x 1,5 m tem sido considerado bom para vários materiais. Em locais muito frios, pode-se utilizar pilhas mais altas que 1,5 m (SARTORI et al., 2015).

Um dos quesitos importantes na compostagem é em relação ao tempo para que ocorra a decomposição da matéria orgânica, dependendo de vários fatores. Para Sartori et al. (2015) quanto maior for o controle das condições da temperatura e umidade, mais rápido será o processo. Se as necessidades nutricionais da pilha forem adequadas, os materiais adicionados em pequenas proporções, mantendo a umidade adequada e a pilha misturada todas as semanas, o composto será estabilizado dentro de 30 a 60 dias, e curado após 90 a 120 dias, estando pronto



OBSERVADR







# II SLAEDR SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

VI SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
III SIDETEG SEMINÁRIO DA REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS SOBRE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E GOVERNANÇA  
04 A 06 DE NOVEMBRO DE 2020

para ser utilizado após este período.

Uma das formas de analisar se o composto está pronto para ser utilizado é quando não ocorre a perda de água, estando solto e com cheiro de terra, esfregando o composto entre as mãos elas não se sujam.

Sartori et al. (2015), salienta que há alguns fatores que influenciam no processo de compostagem, sendo:

a) Umidade: No processo de decomposição da matéria orgânica, a umidade garante a atividade microbiana, devido que toda atividade metabólica e de reprodução dos microrganismos e dos outros organismos que atuam no processo de compostagem dependem da água.

b) Aeração: O oxigênio é essencial para os microrganismos que realizam a decomposição dos resíduos orgânicos, pois a decomposição é um processo de oxidação biológica das moléculas ricas em carbono, com liberação de energia, essa energia é consumida pelos organismos, e os nutrientes liberados são consumidos pelas plantas.

c) Temperatura: Na compostagem de resíduos orgânicos, o calor desenvolvido se acumula, e a temperatura pode chegar à cerca de 80° C. Porém, é desejável que a temperatura varia de 60° C a 70° C nos primeiros 25 dias e depois venha a diminuir naturalmente. Para isso, a temperatura pode ser controlada através de uma barra de ferro de construção colocada na pilha, ao retirar a barra deve-se observar se está quente e molhada (não haverá necessidade de molhar a pilha do composto) e se estiver seca (molhar bem a pilha, até aparecer água por baixo).

d) Relação C:N: Na compostagem é necessário criar condições e dispor em local adequado as matérias-primas ricas em nutrientes orgânicos e minerais, que contenham uma relação C:N favorável. Esta relação deve ser em torno de 30/1, ou seja, para cada parte de Nitrogênio na forma de esterco, devem estar presentes 30 partes de Carbono na forma de palhada.

e) Tamanho das partículas: As partículas dos materiais não devem ser muito pequenas, para evitar a compactação durante o processo, comprometendo a aeração.

O composto orgânico gerado no processo é de excelente qualidade, em volume concentrado que permite inclusive menor custo de transporte e distribuição nas lavouras, além de apresentar outra grande vantagem que é a redução dos odores, comparado com os sistemas tradicionais, como lagoas anaeróbias e facultativas (OLIVEIRA; HIGARASHI, 2006).

A compostagem é utilizada no solo como corretivo orgânico, principalmente em solos pobres em matéria orgânica como os argilosos e arenosos. Pode ser utilizado em pomares, hortas, jardins e na agricultura em geral. A aplicação dos compostos deve ser sobre o solo antes ou depois do plantio das sementes e mudas.

Os estudos envolvendo compostagem têm se orientado na busca do aumento da capacidade de absorção de dejetos por diferentes materiais e com baixo custo. A otimização dos parâmetros do processo e das construções (plataformas de compostagem) foi recentemente estudada, (NUNES, 2003). Os resultados apresentaram altas taxas de incorporação do dejetos, usualmente maiores



OBSERVADR





# II SLAEDR SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

VI SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
III SIDETEG SEMINÁRIO DA REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS SOBRE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E GOVERNANÇA  
04 A 06 DE NOVEMBRO DE 2020

que 1:8 (substrato/dejeto) em substratos como maravalha e serragem, durante um mês de incorporação do dejeto com matéria seca de cerca de 3% (OLIVEIRA et al., 2003), sendo, na maioria dos casos, superiores à capacidade de absorção do material (KUNZ et al., 2004), o que evidencia a alta capacidade de evaporação do sistema proposto.

Já no processo de compostagem de aves mortas, são necessários cerca de 90 dias para a produção de um composto orgânico de alta qualidade como fertilizante. Porém, algumas penas, ossos maiores e bicos podem ser encontrados. Assim, recomenda-se um beneficiamento final, para separação dessas partes (AUGUSTO; KUNZ, 2011).

O manejo deve ocorrer diariamente para que todas as aves tenham destino adequado em menos de 24 horas após a morte, evitando o risco de contaminação do ambiente, problemas sanitários e animais vetores de doenças (aves, roedores, moscas e cães). Após o recolhimento das aves mortas, a pilha de compostagem deve ser preparada em local coberto e fechado. O manejo ideal é fundamental para que a compostagem desenvolva corretamente e se evite a liberação de chorume e odores. A presença de moscas é um bom indicativo do manejo incorreto. Os principais passos da compostagem de aves mortas estão descritos a seguir (AUGUSTO; KUNZ, 2011):

- a) Disposição das aves em área exclusiva à compostagem - baias ou galpões de altura máxima de 1,6 m, dependendo da largura;
- b) Confecção inicial de uma pilha com espessa camada (mínimo de 15 cm) de material vegetal seco (palhas, cascas, serragens, bagaço de cana de açúcar ou capim seco);
- c) A segunda cama deve ser composta pelo dejeto seco ou composto oriundo da compostagem dos dejetos, em quantidade suficiente para cobrir toda a camada anterior;
- d) A seguir, as aves mortas são acomodadas na parte superior do dejeto espalhado, de forma a não sobrepor umas às outras, e não encostarem às paredes das baias ou galpões;
- e) Outra camada de dejeto ou composto orgânico deve ser acondicionada acima das aves, cobrindo-as por completo, de modo que as aves não fiquem expostas;

A última cama é a de separação das camadas de aves mortas, ou a de cobertura final da pilha. Grande quantidade de material vegetal seco deve cobrir toda a camada anterior. A distância da última camada e a cobertura da baia ou galpão deve ser de, no mínimo, um metro, para facilitar o trabalho do funcionário.

Paiva, Souza e Grings (2011), relatam que a composição do adubo produzido no processo de compostagem diferencia de uma composteira para outra, em razão de fatores que incluem: a quantidade de carcaças colocadas a compostar, o tipo da fonte de carbono, a idade da cama de aviário usada como material aerador e fonte de carbono, a temperatura atingida durante a compostagem, a forma de estocagem do composto, etc.

De acordo com Paiva, Souza e Grings (2011), quando comparados os métodos de compostagem sugeridos pela Embrapa com fossas sépticas, tem-se um custo fixo inicial menor para a



OBSERVADR





# II SLAEDR SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

VI SIDER SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
III SIDETEG SEMINÁRIO DA REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS SOBRE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E GOVERNANÇA  
04 A 06 DE NOVEMBRO DE 2020

construção da fossa séptica. Entretanto, ao projetar a vida útil de 10 anos ou mais para a composteira padrão Embrapa, os custos finais são menores.

## CONCLUSÃO

Este estudo retratou os processos mais utilizados de armazenamento e tratamento de dejetos de aves. Todos possuem o objetivo de minimizar os impactos ambientais causados pelos dejetos e reduzir seu potencial poluidor, além de permitir o uso de resíduo oriundo dos tratamentos, seja como fertilizante nas lavouras, seja como biogás, que pode ser usado para aquecimento, cozimento, geração de energia, etc.

O impacto ambiental provocado pelo manejo inadequado dos dejetos avícolas pode causar diversos danos, como riscos de poluição de mananciais de água superficiais e subterrâneas, além da emissão de odores e gases nocivos à saúde da população. Outros problemas provenientes destas atividades são aos custos e as dificuldades de armazenamento, transporte, tratamento e reutilização dos dejetos, podendo resultar em um manejo inadequado. Desta forma, ocorre a busca por alternativas a fim de minimizar o impacto negativo destes dejetos no ambiente.

A cama de aviário, enquanto resíduo da produção avícola, pode apresentar variadas implicações, conforme o tratamento e o destino desse resíduo. Ao tratar-se de aspectos ambientais e sanitários, no que diz respeito ao uso como cama na produção animal, quanto a sua fertilização como fertilizante agrônômico, é fundamental a adoção de técnicas e métodos para seu posterior tratamento.

Ao se tratar do pequeno agricultor, ou seja, que possui um pequeno plantel de animais, foi possível concluir que entre as técnicas de armazenagem para os avicultores e suinocultores se destacam as camas sobrepostas, que consiste da criação de animais em piso formado com maravalha ou outro material, possibilitando um custo relativamente baixo para instalações e manejo, além de um melhor aproveitamento da área da propriedade.

Em termos de técnicas de tratamento para o pequeno agricultor de aves, destaca-se a compostagem como uma proposta promissora, econômica e prática. Além de possuir um valor econômico associado à venda do composto, a compostagem reduz os sólidos totais e pode eliminar os microrganismos patogênicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGUSTO, Karolina V. Z.; KUNZ, Airton. Tratamento de dejetos de aves poedeiras comerciais. In: PALHARES, Julio C.; KUNZ, Airton. **Manejo ambiental na avicultura**. Concórdia: Embrapa suínos e aves, 2011. 226p. p.153-174.

ARNS, Adriana P. **Eficiência fertilizante da cama sobreposta de suíno**. 2004. 114 f.



OBSERVADR





**II SLAEDR** SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
**VI SIDER** SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
**III SIDETEG** SEMINÁRIO DA REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS SOBRE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E GOVERNANÇA  
04 A 06 DE NOVEMBRO DE 2020

Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2004.

AVILA, Valdir S.; MAZZUCO, Helenice.; FIGUEIREDO, Elsie A. P. de. Cama de aviário: materiais, reutilização, uso como alimento e fertilizante. **Circular Técnica**, Concórdia, n. 16, p. 1-38, 1992.

BLAKE, J. P. Dejetos da indústria avícola: o que deve ser feito para preservar o meio ambiente? In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS, 1996, Campinas. **Anais...** Campinas: FACTA, 1996. p.91-98.

BONATO, Eduardo. **Análise do sistema de manejo de dejetos da suinocultura comercial em Camargo – RS**. 2011. 55 f. Monografia (Graduação em Tecnologia em Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campus de Camargo, 2011.

CARDOSO, Bárbara F.; OYAMADA, Graciela C.; SILVA, Carlos M. Produção, tratamento e uso dos dejetos suínos no Brasil. **Desenvolvimento em Questão**, Rio de Janeiro, v.13, n.32, p.127-145, out/dez. 2015.

COSTA, Osmar A. D.; OLIVEIRA, Paulo A. V.; HOLDEFER, Carmo.; LOPES, Elder J. C.; SANGOI, Vicente. Sistema alternativo de criação de suínos em cama sobreposta para agricultura familiar. **Comunicado Técnico**: EMBRAPA, Concórdia, v.1, n.1, p. 01-07, 2006.

HARDOIM, Paulo César. **Efeito da temperatura de operação e da agitação mecânica na eficiência da biodigestão anaeróbia de dejetos bovinos**. 1999. 88 f. Tese (Doutorado em Produção Animal) – UNESP/Campus de Jaboticabal, Jaboticabal, 1999.

KUNZ, Airton. Impactos sobre a disposição inadequada de dejetos de animais sobre a qualidade de águas superficiais e subterrâneas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE USO DA ÁGUA NA AGRICULTURA, II., 2006, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: UPF, 2006. p. 1-6.

NUNES, Maria Luíza, A. **Avaliação de procedimentos operacionais na compostagem de dejetos de suínos**. 2003. 116 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.



OBSERVADR





**II SLAEDR** SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
**VI SIDER** SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL  
**III SIDETEG** SEMINÁRIO DA REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS SOBRE DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E GOVERNANÇA  
04 A 06 DE NOVEMBRO DE 2020

OLIVEIRA, Edimar S.; BIAZOTO, Carlos D. S. Avaliação dos impactos ambientais causados pelos aviários no município de Assis Chateaubriand, no oeste do estado do Paraná, Brasil. **Revista Verde**, Mossoró, v.8, n.2, p.24-30, 2013.

OLIVEIRA, Paulo A. V.; HIGARASHI, Martha M. **Unidade de compostagem para o tratamento dos dejetos de suínos**. Concórdia: Embrapa, 2006. 39p.

OLIVEIRA, P. A. V.; NUNES, M. L. A.; KUNZ, A.; HIGARASHI, M. M.; SCHIERHOLT NETO, G. F. Utilização de compostagem para o tratamento dos dejetos de suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 2003, Goiânia. **Anais...** Concórdia: Embrapa, 2003. p.433-434.

OVIEDO-RONDÓN, Edgar O. Tecnologias para mitigar o impacto ambiental da produção de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.1, p.239-252, 2008.

PALHARES, Julio Cesar P.; KUNZ, Airton. **Manejo ambiental na avicultura**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. 221p.

PALVA, Doralice P.; SOUZA, Marcos V. N.; GRINGS, Vitor H. A transferência da tecnologia do uso da compostagem de carcaças pela Embrapa Suínos e Aves. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.28, n.2, p. 467-483, 2011.

REBONATO, Fernando R. Diferentes tecnologias para armazenamento e tratamento de dejetos animais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, III., 2012, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: SINECT, 2012. p.1-10.



OBSERVADR

